



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極リード線を引き出したコンデンサ素子を金属フレームに接続し、外装を形成する固体電解コンデンサの製造方法において、陽極リード線と金属フレームとを互いに接触するとともに、この陽極リード線及び金属フレームの少なくともどちらか一方にろう材を接触する工程と、この工程後にこのろう材を加圧しないで加熱溶融し凝固して前記陽極リード線と前記金属フレームとを接続する工程とを行うことを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項2】 陽極リード線を引き出したコンデンサ素子を金属フレームに接続し、外装を形成する固体電解コンデンサの製造方法において、陽極リード線と金属フレームとを互いに接触する工程と、この工程後にこの金属フレームを加熱溶融し凝固して前記陽極リード線を前記金属フレームに接続する工程とを行うことを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は固体電解コンデンサの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】タンタル等のチップ型固体電解コンデンサは、例えば、次の通りに製造する。すなわち、先ず、タンタル等の陽極リード線を引き出した、タンタル等の微粉末からなる焼結体を形成する。次に、この焼結体を陽極化成して酸化皮膜を形成し、さらに二酸化マンガン層、陰極層を順次形成してコンデンサ素子とする。そして図4（イ）に示す通り、陽極リード線21を金属フレーム22の平面上に載せる。その後、図4（ロ）に示す通り、陽極リード線21を金属フレーム22に抵抗溶接する。また、陰極層は導電性接着剤により金属フレーム22に接続する。コンデンサ素子23を金属フレーム22に接続後、トランスファーモールドして外装を形成する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、抵抗溶接により陽極リード線21を金属フレーム22に接続するには、陽極リード線21と金属フレーム22との接点に圧力を加えなければならない。そのため、この圧力により、陽極リード線21の焼結体中にある部分にストレスが加わる。そしてこのストレスのため、酸化皮膜が劣化したり破損したりする。その結果、コンデンサ素子23の耐圧が低下したり、漏れ電流のばらつきが増大したりして信頼性が低下する欠点がある。

【0004】本発明の目的は、以上の欠点を改良し、耐圧を向上し、漏れ電流のばらつきを減少し、信頼性の高い固体電解コンデンサの製造方法を提供するものである。

【0005】

2

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、上記の目的を達成するために、陽極リード線を引き出したコンデンサ素子を金属フレームに接続し、外装を形成する固体電解コンデンサの製造方法において、陽極リード線と金属フレームとを互いに接触するとともに、この陽極リード線又は金属フレームの少なくともどちらか一方にろう材を接触する工程と、この工程後にこのろう材を加圧しないで加熱溶融し凝固して前記陽極リード線と前記金属フレームとを接続する工程とを行うことを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法を提供するものである。

【0006】また、請求項2の発明は、陽極リード線と金属フレームとを互いに接触する工程と、この工程後にこの金属フレームを加熱溶融し凝固して前記陽極リード線と前記金属フレームとを接続する工程とを行うことを特徴とする固体電解コンデンサの製造方法を提供するものである。

【0007】ろう材や金属フレームを加熱溶融するにはレーザーやアーク放電法等を用いる。

【0008】

【作用】ろう材や金属フレームを加熱溶融し、凝固することによって、陽極リード線を金属フレームに接続しているために、接続時に陽極リード線にストレスが掛からない。従って、陽極リード線によってコンデンサ素子の酸化皮膜が劣化したり破損することがなくなる。

【0009】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。  
実施例1：先ず、0.24φのタンタルワイヤーからなる陽極リード線を引き出して、タンタル微粉末からなる焼結体を形成する。次に、この焼結体を陽極化成して酸化皮膜を形成する。酸化皮膜を形成後、硝酸マンガン溶液を含浸し、熱分解して二酸化マンガン層を形成する。その後、コロイド状のカーボン进行付着してカーボン層を形成し、陰極を引き出すとともに、その表面に銀ペーストを塗布して陰極層を形成する。陰極層を形成後、図1（イ）に示す通り、コンデンサ素子1の陽極リード線2を、金属フレーム3の平面部に載せて接触する。接触後、図1（ロ）に示す通り、陽極リード線2と金属フレーム3の上に、0.5mm×2.0mm角に切断した厚さ0.05mmのAg-Ti系箔状のろう材4を載せて接触する。次に、このろう材4に、YAGレーザーを18Wで1秒間照射し、加熱溶融する。そしてろう材4を凝固して金属フレーム3に陽極リード線2を接続する。また、コンデンサ素子1の陰極層は導電性接着剤により金属フレーム3に接続する。接続後、エポキシ樹脂によりトランスファーモールドして外装を形成する。外装を形成後、エージングし、端子を形成してチップ型タンタル固体電解コンデンサにする。

【0010】実施例2：実施例1において、陽極リード線を次の通り金属フレームに接続する以外は同一の条件

3

で製造する。すなわち、図2(イ)に示す通り、金属フレーム5に屈曲部6を形成する。そしてこの屈曲部6の端面にコンデンサ素子7の陽極リード線8を載せて接触する。次に、陽極リード線8と屈曲部6の端面の上になろう材9を載せ接触する。そして、実施例1と同一条件でYAGレーザーをろう材9に照射し、これを溶かし凝固して、図2(ロ)に示す通り、陽極リード線8を金属フレーム5に接続する。

【0011】実施例3：実施例1において、陽極リード線を次の通り金属フレームに接続する以外は同一条件で製造する。すなわち、図3(イ)に示す通り、金属フレーム10に凹部11を有する屈曲部12を形成する。そして凹部11にコンデンサ素子13の陽極リード線14を載せ接触する。接触後、屈曲部12の上部に実施例1と同一条件でYAGレーザーを照射して加熱溶融し凝固して、図3(ロ)に示す通り、陽極リード線14を接続する。

【0012】次に、上記実施例1～実施例3と従来例とについて、耐圧不良及び初期漏れ電流のばらつきを測定した。各試料は定格16V、2.2 $\mu$ Fとする。

【0013】なお、従来例の製造条件は次の通りとする。

従来例：実施例1において、陽極リード線を次の通り金属フレームに接続する以外は同一条件で製造する。すなわち、図4(イ)に示す通り、コンデンサ素子23の陽極リード線21を金属フレーム22の平面部に載せる。そして、陽極リード線21に3kg/mm<sup>2</sup>の圧力を加えて抵抗溶接する。

【0014】耐圧不良は、試料に20Vの電圧を印加し、短絡した個数で表わす。また、試料数は各々1000ケとする。測定の結果、実施例1～実施例3が0ケであるのに対し、従来例が2ケであった。

【0015】初期漏れ電流は、定格電圧を印加して1分後の値とし、結果を図5に示した。この図5から明らかな通り、実施例1～実施例3はほぼ同程度のばらつきを示した。しかし、従来例は最大値が0.1 $\mu$ A以上と、

4

1桁大きくなり、ばらつきが非常に大きかった。

【0016】また、実施例3のコンデンサについて、接続後に陽極リード線14を被覆している金属フレーム10の厚さを変えた場合のtan $\delta$ の変化を測定し、図6に示した。厚さは陽極リード線14の径に対する比率で表している。そしてtan $\delta$ は周波数120Hzで測定した。図6から明らかな通り、厚さが陽極リード線14の径2/5以上になると、tan $\delta$ は、バラツキが少なくなり、低い値で安定する。従って、金属フレーム10の被覆厚さは2/5以上が好ましいことがわかる。

【0017】

【発明の効果】以上の通り、請求項1の発明の製造方法によれば、ろう材を加圧しないで加熱溶融し凝固することによって金属フレームに陽極リード線を接続しているために、耐圧不良を低減でき、漏れ電流のばらつきを減少できる信頼性の高い固体電解コンデンサが得られる。また、請求項2の発明の製造方法によっても、金属フレームを加熱溶融し凝固して陽極リード線を接続しているために、同様な効果を有する固体電解コンデンサが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明の実施例のコンデンサ素子を金属フレームに接続する前後の斜視図を示す。

【図2】請求項1の発明の他の実施例のコンデンサ素子を金属フレームに接続する前後の斜視図を示す。

【図3】請求項2の発明の実施例のコンデンサ素子を金属フレームに接続する前後の斜視図を示す。

【図4】従来例のコンデンサ素子を金属フレームに接続する前後の斜視図を示す。

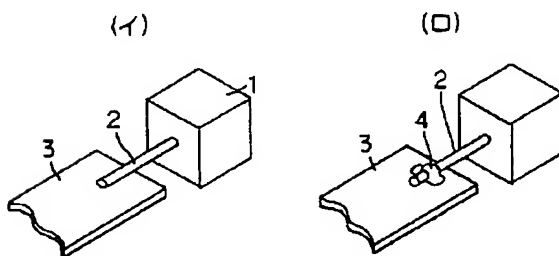
【図5】漏れ電流のグラフを示す。

【図6】tan $\delta$ のグラフを示す。

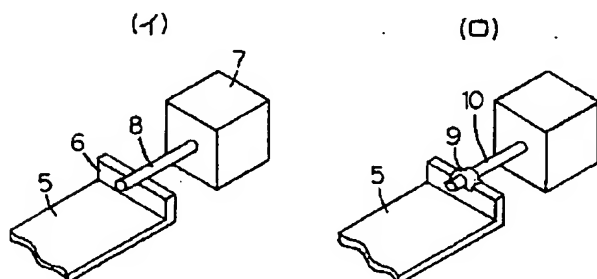
【符号の説明】

1, 7, 13…コンデンサ素子、2, 8, 14…陽極リード線、3, 5, 10…金属フレーム、4, 9, 3…ろう材。

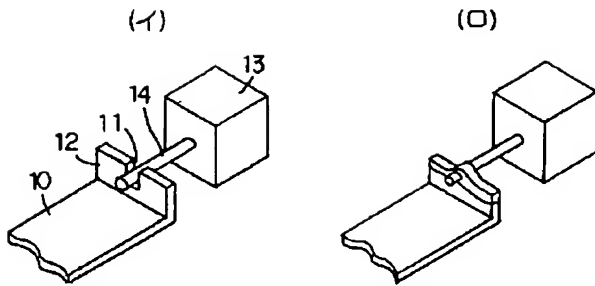
【図1】



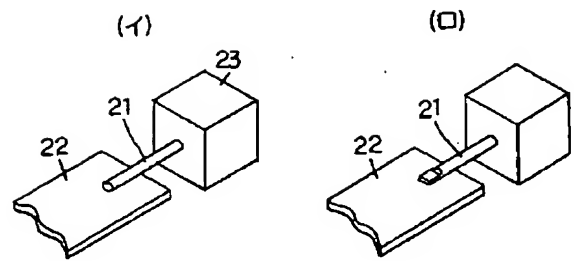
【図2】



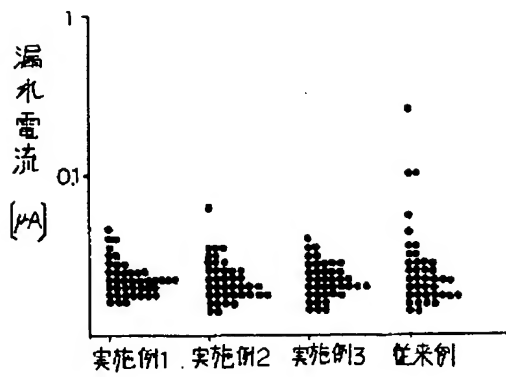
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

